16

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥ്

ഓസോൺ പാളിയിലെ ദ്വാരം

ഭൂഗോളത്തെ പൊതിയുന്ന വായുമണ്ഡലം പല വാതകങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതമാണ്. നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺഡയോക്സൈഡ് എന്നിവയാണ് മുഖ്യഘടകങ്ങൾ. വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ വിശദമായ പഠനത്തിനും മറ്റുമായി അത് നിശ്ചിതഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഭൂതലത്തിൽനിന്ന് 12—50 കിലോമീററർ ഉയരമുള്ള ഭാഗത്ത് ഓസോണിന്റെ സാന്ദ്രത വളരെ അധികമുണ്ട്. വ്യക്തമായ ഒരു പാളിപോലെ, ഒരു പുതപ്പുമാതിരി അത് ഭൂഗോളത്തെ പൊതിയുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇവിടെ പരാമർശിക്കുവാൻ വിചാരിക്കുന്നത്, ഓസോൺമേഖലമാത്രമായതിനാൽ മററുള്ളവ വിടുകയാണ്. നമ്മെ സംബന്ധിച്ചുമാത്രമല്ല, ഭൂതലത്തിലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും പ്രത്യേകമായി താല്പര്യമുള്ള ഒരു മേഖലയാണത്

എന്താണ് ഈ ഓസോൺ? ഓക്സിജൻ വാതകത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേകരൂപംമാത്രം! സാധാരണയായി ഓക്സിജൻ എന്ന മൂലകത്തിന്റെ (Element) രണ്ട് അണുക്കൾ(Atoms) ചേർന്നാണ് അതിന്റെ ഒരു തന്മാത്ര (Molecule) രൂപംപ്രാപിക്കുന്നത്. മനുഷ്യനും മററു ജീവജാലങ്ങളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ഓക്സിജനാണത്. എന്നാൽ ഓക്സിജന്റെ മൂന്നു അണുക്കൾ ചേർന്ന് വേറൊരു തന്മാത്രയുണ്ടാകാം. അതാണ് ഓസോൺ! ഓക്സിജന്റെ ഒരപരരൂപം! രസതന്ത്രജ്ഞന്മാർ പറയുന്നത് അതിന് നീലനിറമാണെന്നാണ്. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഊർജ്ജിതമായി പങ്കാളിത്തം വഹിക്കും. ശക്തമായ ഒരു ഓക്സീകാരകവുമാണത്, സാധാരണയായി ഓക്സിജൻവാതകത്തെ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിനു വിധേയമാക്കിയാൽ ഓസോൺ രൂപംപ്രാപിക്കുമെന്ന് രസതന്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇടിമിന്നലുകൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ വായുവിൽ ഇതു സംഭവിക്കും. അങ്ങിനെ നിലനിൽക്കാം. സാധാരണ വായുവിൽ അത്യന്തം ലോലമായ തോതിൽ അത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുണ്ടുതാനും. കടലോരത്തുവീശുന്ന കാററിൽ അതിന്റെ അംശംകൂടുതലായിട്ടുണ്ടെന്നാണ് കരുതപ്പെടുന്നത്. 40ലക്ഷം ഭാഗത്തിൽ ഒന്ന്, എന്ന അനുപാതത്തിൽ ഓസോൺ വായുവിലുണ്ടായിരുന്നാൽ വായുവിലെ രോഗാണുക്കളെ അതു നശിപ്പിക്കും. അതിനാൽ ആ അനുപാതത്തിൽ വായുശുദ്ധീകരണസംവിധാനങ്ങളിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്താറുണ്ട്—പ്രത്യേകിച്ച് ഭൂഗർഭതീവണ്ടിയിലും മററും!

സൂസൻ സോളമൻ



അന്റാർട്ടിക്കയിലെ ബ്രിട്ടീഷ്കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണകേന്ദ്രത്തിൽ മൂന്നു ദശാബ്ദങ്ങളിൽ നടത്തിയ ഗവേഷണപഠനങ്ങളുടെ ഫലമായി ജോസഫ് ഫ്രീമാനും (Joseph—Freeman) സഹപ്രവർത്തകരും, ഓസോൺപാളിയിൽ അസാധാരണമായ ജിജ്ഞാസയുളവാക്കുന്ന കാര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്തി. 1977—1984 കാലത്ത് ഓസോൺ സാന്ദ്രതയ്ക്കു സംഭവിച്ച നാല്പതുശതമാനത്തോളമുള്ള പതനമായിരുന്നു മുഖ്യം. ഈ വസ്തുതകൾ 'നേച്ചർ' (Nature) എന്ന പ്രാമാണികശാസ്ത്രമാസികയിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി.

ഓസോൺപാളിയിലെ സാന്ദ്രതാപതനത്തിനു ഹേതു പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളായിരിക്കാമെന്ന് ഒരുകൂട്ടർ വാദിച്ചു. മനുഷ്യനിർമ്മിതങ്ങളായ രാസസംയുക്തങ്ങൾ— പ്രത്യേകിച്ച് ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ കാർബൺസ്—സി എഫ് സി—ആണെന്നു വേറൊരുകൂട്ടർ അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഇവർ തമ്മിലുള്ള ശക്തിയായ വിവാദം നീണ്ടുനിന്നു. അന്തിമതീരുമാനത്തിലാരുമെത്തിയുമില്ല.

എന്താണ് സി എഫ് സിയെന്നുപറയുന്ന വസ്തുക്കൾ? ഈ വകുപ്പിൽപ്പെടുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ—ഉദാഹരണം: ഫ്രിയോൺ (Freon) തീപിടിക്കാത്തതും ദ്രവീകരണവും ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ ബാഷ്പീകരണവും സാധിക്കാവുന്നതുമായവയാണ്. അതുകൊണ്ട് ശീതീകരണത്തിനും മററും വളരെ ഉതകുന്നു. ഫ്രിഡ്ജ്, എയർകണ്ടീഷണർ തുടങ്ങിയവയിൽ വിപുലമായി ഉപയോഗിക്കുന്നുമുണ്ട് അത്തരം വ്യവസ്ഥയിൽനിന്ന് ഇവ വായുവിലേയ്ക്കു ചോർന്നു ചേരുന്നത് സാധാരണമാണ്. ഇങ്ങനെ കലരുന്നവ മഴയേററു ക്ഷയിക്കാനോ മററു രാസവസ്തുക്കളാൽ നശിക്കാനോ ഇടയാകുന്നില്ല. വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ഉപരിമേഖലയിലേയ്ക്കു അത് പോകുന്നു. അവിടെ തങ്ങുമ്പോൾ സൂര്യരശ്മിയേററ് വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകും. അപ്രകാരം അതിന്റെ ഒരുഭാഗമായ ക്ലോറിൻ ഘടകം സ്വതന്ത്രമാകും ഈ ക്ലോറിനാണ് ആ മേഖലയിലുള്ള ഓസോണിനെ നശിപ്പിക്കുന്നത്! ആധികാരികമായ വിവരമനുസരിച്ച്, ഒററ ക്ലോറിൻ അണുവിന് 100,000 ഓസോൺ തന്മാത്രകൾ ഇല്ലായ്മചെയ്യാൻ കഴിവുണ്ട്! ഇതാണ് സംഭവിക്കുന്നതും.

1986—ൽ നാഷണൽ ഓസോൺ എക്സ്പെഡിഷൻ (National Ozone Expedition—Noze—1) സൂസൻ സോളോമന്റെ (Suzan Solomen) നേതൃത്വത്തിൽ നടത്തിയ നിരീക്ഷണങ്ങൾ, ഓസോൺപാളിയിൽ ഒരു ദ്വാരം വീണിട്ടുണ്ടെന്ന് നിസ്സംശയമായി തെളിയിച്ചു. 1986—ഒക്ടോബർ 2–ാംതീയതി ആ ദ്വാരം അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളുടെ വിസ്തൃതിയോളമുള്ളതായിരുന്നെന്നു കാണിക്കുന്ന ചിത്രവും, ഉപഗ്രഹങ്ങൾവഴി എടുക്കുകയുമുണ്ടായി; പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയുംചെയ്തു.

ഈ ദ്വാരമുണ്ടായാൽ, അല്ലെങ്കിൽ ഓസോൺ പാളി നശിച്ചാൽ എന്തുണ്ടാകും? അതാണ് നമുക്കും ലോകത്തിലെ മററു ജീവജാലങ്ങൾക്കും പ്രസക്തിയുള്ള കാര്യവും.

സൂര്യനിൽനിന്ന് അനുദിനം പ്രസരിക്കുന്ന അൾട്രാവയലററ്രശ്മികൾ ജീവജാലങ്ങൾക്ക്



അന്റാർട്ടിക്കയുടെ ഉപരിതലത്തിലെ ഓസോൺദ്വാരം- 1986 ഒക്ടോബർ 2-ാം തീയതി കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹം എടുത്ത ചിത്രം

വിപത്തുണ്ടാക്കാൻ ശക്തിയുള്ളതാണ്. ഭൂഗോളത്തെ പൊതിയുന്ന ഓസോൺപാളിയാണ്—പുതപ്പാണ്—അതു തടഞ്ഞ്, ആഗിരണംചെയ്ത് ഭൂതലജീവജാലങ്ങളെ രക്ഷിക്കുന്നത്. ആ മാരകരശ്മികൾ ഇവിടെയെത്തിയാൽ അർബ്ബുദം തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങൾ വർദ്ധിക്കും. അമേരിക്കൻഐക്യനാടുകളിൽമാത്രം 400ലക്ഷംരോഗികളുണ്ടാകാം. 400,000മരണവും സംഭവിക്കാം. ഇതുപോലെ മററു പ്രദേശങ്ങളിലും!

ഭൂമിയുടെ ആദ്യകാലചരിത്രത്തിൽ, അതിന്റെ വായുമണ്ഡലത്തിൽ ഓക്സിജനില്ലാതിരുന്നകാലമുണ്ടായിരുന്നു. അന്ന് ഓസോൺ പുതപ്പും ഭൂമിയണിഞ്ഞിരുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് അൾട്രാവയലററ്രശ്മികൾ ഭൂതലത്തിൽ തടസ്സമില്ലാതെ പതിച്ചു. അന്നു പൂർണ്ണമായും നിർജ്ജീവമായിരുന്നു ഭൂതലം! ക്രമേണ നിരവധി പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങളാൽ ഓക്സിജനുണ്ടായി, വായുവിൽ! പിന്നെ ഓസോൺപാളിയും നിലവിൽവന്നു; ഭൂതലത്തിലെ ജലാശയങ്ങളിൽ ജീവാങ്കുരവുമുണ്ടായി; 4000ലക്ഷംവർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ്!

മനുഷ്യന്റെ യുക്തിരഹിതമായ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ഓസോൺപുതപ്പിലെ ദ്വാരം വലുതായാൽ ഓസോൺപുതപ്പുതന്നെ നശിച്ചാൽ, ജീവജാലങ്ങൾ അനുക്രമമായി അസ്തമിക്കും! 4000ലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പുണ്ടായിരുന്ന സ്ഥിതിയിലേയ്ക്കു ഭൂമി മടങ്ങും! തികച്ചും ജീവജാലരഹിതമായ ഭൂതലം ഒന്നു സങ്കൽപ്പിക്കുക!